

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-121656

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/28

B29C 45/26

H01L 21/56

H01L 23/12

(21)Application number : 09-283259

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.10.1997

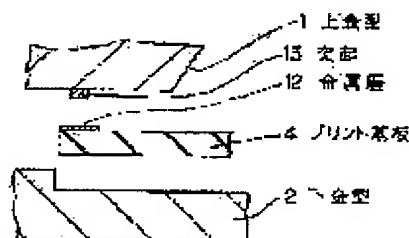
(72)Inventor : NISHIKAWA HIDEYUKI

(54) RESIN SEALING TYPE BGA AND RESIN SEALING DIE FOR BGA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent solder resist particles and resin particles from being generated so that a solder bump is formed with high reliability by, at resin sealing of a printed board, forming a metal layer at such a part as contacting a projection provided at a sealing die so that that part is not covered with the solder resist.

SOLUTION: A metal layer 12 is formed simultaneously with a wiring pattern on a board surface. In a recessed part of a lower die 2, a printed board 4 where semiconductor element is mounted is provided. An upper die 1 comprising a projection 13 on both sides of a gate is lowered for closing it. Here, the board is crushed by the projection 13 of the upper die 1 to expand the end part of the board so that a gap between a lower die 2 and the printed board 4 is eliminated while no solder resist is formed at such a part as contacting the projection 13. Thus, damaged solder resist is prevented from scattering. Since the crushed board surface is protected with the metal layer 12 of high malleability, no board material is damaged and scattered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3055669

[Date of registration] 14.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121656

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	Z
B 2 9 C 45/26		B 2 9 C 45/26	
H 0 1 L 21/56		H 0 1 L 21/56	T
23/12		23/12	L

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

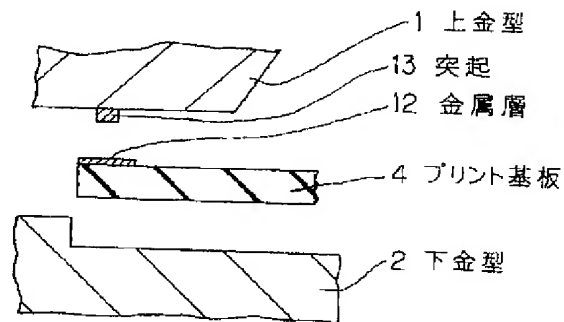
(21) 出願番号	特願平9-283259	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成9年(1997)10月16日	(72) 発明者	西川 秀幸 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 尾身 祐助

(54) 【発明の名称】 樹脂封止型BGAおよびBGA用樹脂封止金型

(57) 【要約】

【目的】 上金型の突起によりプリント基板を変形させて、樹脂封止時に樹脂が下金型とプリント基板との間に漏れることがないようにしたものにおいて、突起によるソルダーレジストの破損を防止して、ソルダーレジスト層がプリント基板裏面の、半田ボールを形成するランドに付着することのないようにする。

【構成】 半導体素子が搭載されるプリント基板1の、型締めの際に上金型1に形成された突起13の当接する部分に金属層12を形成し、この部分にはソルダーレジストを塗布しないようにする。



(2)

特開平11-121656

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板上に半導体素子が樹脂封止されて搭載されている樹脂封止型BGAにおいて、前記プリント基板の樹脂封止時に封止金型に設けられた突起に当接する部分は金属層が形成されておりその部分はソルダーレジストに被覆されていないことを特徴とする樹脂封止型BGA。

【請求項2】 前記プリント基板の前記突起に当接する部分が前記プリント基板の両面に存在していることを特徴とする請求項1記載の樹脂封止型BGA。

【請求項3】 前記金属層は、銅張り積層板の銅箔または銅張り積層板の銅箔とその上に形成されたメッキ層であることを特徴とする請求項1または2記載の樹脂封止型BGA。

【請求項4】 樹脂漏れ防止の目的でプリント基板のゲート部周囲を押し潰すための突起を上金型に有するBGA用樹脂封止金型において、前記突起のプリント基板に接する面がプリント基板の外側に向かって徐々に低くなっていることを特徴とするBGA用樹脂封止金型。

【請求項5】 樹脂漏れ防止の目的で基板のゲート部周囲を押し潰すための突起が上および下金型の双方に設けられているBGA用樹脂封止金型において、上および下金型の突起のうち少なくとも一方の前記突起はプリント基板に接する面がプリント基板の外側に向かって徐々に低くなっていることを特徴とするBGA用樹脂封止金型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂封止型BGA（ボールグリッドアレイ：ball grid array）およびそれを製造するための樹脂封止金型に関し、特にその樹脂封止工程における樹脂漏れ対策に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、樹脂封止型BGAの樹脂封止は、上金型と下金型の2つの金型間に半導体素子の搭載されたプリント基板を配置した後型締めし、金型のキャビティ内に樹脂を注入することによって行われる。図5は、従来より用いられてきたBGA用樹脂封止金型の断面図である。下金型2には凹部3が設けられており、半導体素子5の搭載されたプリント基板4がその中に配置される。上金型1にはキャビティ6が形成されており上金型1および下金型2が型締めされた状態で半導体素子5がキャビティ6の内部に位置するように構成されている。上金型内には、溶融した樹脂の通り道となるランナー7が形成されており、ゲート8へと連結している。

【0003】次に、この金型を用いた樹脂封止方法について説明する。まず、半導体素子5の搭載されたプリント基板4を下金型2の凹部内に配置し、上金型1および下金型2を型締めする。次に、溶融した封止樹脂をランナー7よりゲート8を通してキャビティ6内に圧入す

る。キャビティ6内を樹脂で満たした後樹脂硬化を行い半導体素子5を樹脂封止する。次に、上金型1を下金型2から分離し、樹脂封止済みのプリント基板4を取り出す。樹脂封止されたプリント基板を金型より取り出した後不要となったランナー部およびゲート部の樹脂はプリント基板から取り除かれる。その後、プリント基板裏面に半田バンプを形成し、基板を個片に分割して製品は完成する。

【0004】図5に示す金型の型締めを行う際のプリント基板の位置決めは、下金型2に設けられているピンをプリント基板4に設けられている穴に挿入して行うのが一般的である。しかし、ピン径、ピン位置、穴径、穴位置には製作誤差が生じることが不可避であるため、図5におけるプリント基板4の側面と下金型2の間には隙間9が生じることがある。このように隙間のある場合にはランナー7からゲート8に封止樹脂が流れていく際に樹脂が漏れ、プリント基板4の側面に付着してしまう。この付着した樹脂が後にはがれ、基板裏面の半田バンプが形成されるパッドに付着すると半田バンプが形成されないという問題が起きる。また半田バンプが形成されたとしても半田と基板裏面のパッドの間に樹脂くずが存在していると強度が不十分でボールが欠落する危険性が高くなる。

【0005】この問題の対策として、型締めの際にプリント基板を押し潰して基板を広げて隙間をなくす方法がとられている。図6は図5におけるゲート8近傍の部分断面図であるが、上金型1にはゲートの両側に高さ0.1mmの突起13が設けられており、この突起によりプリント基板4は押し潰され、プリント基板4の側面と下金型2の間に生じる隙間はゼロに近づく。図7は、樹脂封止後のプリント基板のゲート付近の状態を示す平面図である。ゲート部樹脂10の両側には押し潰された跡11ができ、この押し潰された跡の周囲は基板が隠れている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術においては、第1に、上金型の突起により押し潰される部分の基板表面はソルダーレジストで覆われているため、押し潰されることによりソルダーレジストが破損されることになる。この破損されたソルダーレジストが飛び散り、基板裏面の半田バンプ形成用のパッドに付着すると半田バンプが形成されなくなったり形成されたとしても強度が不十分で欠落してしまったりする。ここで、突起の当接する部分のソルダーレジストを除去しておくことも考えられるが、単に除去しただけでは今度はプリント基板の樹脂積層板が損傷を受ける可能性が高くなり樹脂屑が発生する原因となる。この損傷の程度は基板の押し潰し量を増やすにつれて大きくなる。

【0007】第2に、製作公差の大きな基板を樹脂封止する場合には、図5における隙間9をゼロにすることは

(3)

特開平11-121656

できずに樹脂漏れが生じ、樹脂が基板側面に付着してしまう。その樹脂がはがれて基板裏面の半田バンプ形成用のパッドに付着すると、半田ボールが形成されなかったり形成されたとしても強度が不十分で欠落してしまうという危険性がある。対策として基板の膨らみを大きくするため、図6に示す上金型1の突起13の高さを高くすることは、ソルダーレジストの破壊の程度を著しくし第1の問題がより深刻になるため実施することはできない。従って、本発明の解決すべき課題は、ソルダーレジスト層や樹脂層の発生を防止することであり、これによりこれらが基板裏面の半田バンプ形成用のパッドに付着することのないようにして信頼性高く半田バンプを形成することができるようにすることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するための本発明による樹脂封止型BGAは、プリント基板上に半導体素子が樹脂封止されて搭載されているものであって、前記プリント基板の樹脂封止時に封止金型に設けられた突起に当接する部分には金属層が形成されており、そしてその部分はソルダーレジストに被覆されていないことを特徴としている。

【0009】また、本発明によるBGA用樹脂封止金型は、樹脂漏れ防止の目的でプリント基板のゲート部周囲を押し潰すための突起を有するものであって、前記突起のプリント基板に接する面がプリント基板の外側に向かって徐々に低くなることを特徴としている。

【0010】【作用】本発明の樹脂封止型BGAでは、樹脂封止時に金型の突起に当接するプリント基板の表面には金属層が形成されかつその部分はソルダーレジストに被覆されていないので、突起でプリント基板を押し潰して広げる際にソルダーレジストが破損して飛び散ることがなくなる。また、突起の当接するプリント基板表面は展性の高い金属層で保護されているため、樹脂積層板が破損して樹脂層を発生させることもない。そのため、基板を破壊させることなく大きく変形させることが可能になる。また、本発明のBGA用樹脂封止金型では、樹脂基板を押し潰す突起が外側に向かって低くなるテーパを有しているため、プリント基板を大きく押し広げることができる。そのため、基板と下側金型との間の隙間を0に近付けることができ、樹脂漏れを低減させて基板への樹脂の付着を少なくすることができる。よって、本発明によれば、ソルダーレジスト層や樹脂層の発生を抑制することができ、これらが半田バンプを形成するパッドに付着することがなくなり、信頼性高く半田バンプを形成することが可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態を示す断面図である。図1に示すように、プリント基板4の、上金型1の突起13により押し潰される

部分の表面には金属層12が形成されている。プリント基板4の他の部分は従来のBGAのそれと同様である。すなわち、基板両面には配線パターンが形成され、表・裏面の配線パターンはスルーホールによって接続されている。基板表面には半導体素子が搭載され、ボンディングワイヤにより半導体素子の電極パッドと配線パターン間が接続されている。また、表・裏面の配線パターン上はパッド部等を除いてソルダーレジストにより被覆されている。

【0012】上記金属層12は、基板表面の配線パターンと同時に形成することができる。したがって、金属層は、通常、銅箔または銅箔+銅メッキ層または銅箔+銅メッキ層+金メッキ層等で形成されることになる。次に、樹脂封止工程について説明する。図1に示すように、下金型2の凹部内に、半導体素子が搭載されたプリント基板4を配置する。ゲート両サイドに突起13を有する上金型1を降下させて型締めを行う。このとき、上金型1の突起13により基板が押し潰され基板端部が膨れ、下金型2とプリント基板4間の隙間は解消されるが、突起13の当接する部分にソルダーレジストは形成されていないので破損されたソルダーレジストが飛び散ることは回避される。そして、押し潰される基板の表面は展性の高い金属層12により保護されているので基板素材が破損されて飛び散ることもない。型締め後、ゲートよりキャビティに溶融樹脂を注入して樹脂封止を行う。

【0013】図2は、本発明の第2の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態の図1に示した第1の実施の形態と異なる点は、図2に示すように、上金型1に設けられた突起13がキャビティから離れるにつれて（プリント基板4の外側に向かって）その高さが徐々に低くなっている点である。これにより、基板側面の膨らみをより大きくして下金型ープリント基板間の隙間をより確実に埋めることができる。プリント基板の変形量は第1の実施の形態の場合よりも大きくなるが基板表面は展性の大きな金属層12により保護されているため、基板が破損されて樹脂層を発生することは抑制されている。

【0014】図3は、本発明の第3の実施の形態を示す断面図である。本実施の形態の図2に示した第2の実施の形態と異なる点は、図3に示すように、下金型2側にも表面にテーパを有する突起を形成し、これに伴ってプリント基板4の裏面側にも金属層12が設けられた点である。これにより、基板の膨らみはより大きくなるため樹脂漏れ防止の効果をより大きくすることができる。基板の膨らみが大きくなっても、基板両面の突起の当接する部分は展性の高い金属層12により保護されているため、基板が破損されて樹脂層を発生することは抑制されている。上記第3の実施の形態では、上金型と下金型の双方の突起の表面にテーパが形成されていたが、これを上金型または下金型のいずれか一方のみとなるように変

(4)

特開平11-121656

更してもよい。

【0015】

【実施例】図1、図4を参照して第1の実施例について説明する。この実施例では、金属層12の材料として銅が採用され、その膜厚は約50 μ mである。図4に上金型の突起、ゲートおよびその付近のプリント基板に配置を示す。上金型に設けられている突起13の大きさは0.5mm \times 1.0mmで高さは0.1mmである。突起13は、ゲート8からは0.5mm離れ、基板4の端面からは0.2mm離れた位置に形成されている。金属層12は、突起13に対し、基板4の辺方向(x方向)には片側で0.5mm大きく、Y方向では片側で0.2mm大きく設計されている。このように金属層(銅層)12は突起13よりも大きめに設計されているため、プリント基板や金型に製作誤差が生じても突起13は確実に金属層12内に留まる。

【0016】金属層12はプリント基板の配線パターン形成工程において同時に形成することができる。本実施例においては、プリント基板はパネルメッキ法的一种であるテンティング法を用いて製作した。すなわち、まず両面銅張り積層板を用意しスルホール部にドリルにて穴を開け、触媒処理、無電界銅メッキの後、所定の膜厚に電界銅メッキを行った。次に、感光性ドライフィルムを両面の銅箔上にラミネートし、ネガフィルムを合わせて露光し、現像した。現像後にはスルホール部、配線パターン部および突起の当たる部分はドライフィルムで保護されている。次に、エッチング液によりドライフィルムで保護されていない部分の銅を溶解除去した。すなわちスルホール、配線パターンおよび突起の当たる部分の銅を残して除去した。次に、ドライフィルムを剥離し、所定の部分にソルダーレジストを塗布して完成した。配線パターンの銅層の上にはソルダーレジストが塗布されるが、突起13の当たる部分はソルダーレジストは塗布されず剥き出し状態のままとなる。

【0017】図2を参照して第2の実施例について説明する。第2の実施例では、上金型1の突起13の表面にはキャビティから離れるにつれて低くなるテーパが付けられている。この突起の平面形状は図4に示した第1の実施例の場合と同様である。また、突起は、高い側の高さが0.15mm、低い側さが0.1mmである。第1の実施例ではプリント基板をパネルメッキ法にて形成したが、第2の実施例ではパターンメッキ法にて形成した。すなわち、ガラスエポキシを基材とする35 μ mの両面銅張り積層板を用意し、スルホール形成個所にドリルにて穴開けを行った。触媒処理、無電界銅メッキの後、ネガタイプの感光性樹脂を塗布し、露光・現像を行って、形成すべきパターンと逆パターンのレジストパターンを形成した。すなわち、金属層12、配線パターンおよびスルホールを形成する部分の銅層が露出し他の部分がレジストパターンに被覆された状態とした。続いて、電界銅メッキを20 μ m、電界金メッキを10 μ m

ずつ行った後、レジストパターンを剥離除去した。その後、金層をエッチングマスクとして露出した銅層をエッチング除去した後、所定の部分にソルダーレジストを塗布して本実施例のプリント基板を完成した。本実施例での金属層12の平面形状は第1の実施例と同様である。

【0018】次に、図3を参照して第3の実施例について説明する。本実施例では、金型の突起13が、上金型1だけではなく下金型2にも設けられている。上金型、下金型いずれも突起の形状も第2の実施例と同様の形状に形成される。また、本実施例のプリント基板4には基板裏面にも金属層12が形成されるが、プリント基板4の製造方法と基板表・裏面の金属層12のパターン形状は、第2の実施例と同様とした。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の樹脂封止型BGAは、プリント基板の、樹脂封止時に金型のゲート付近に形成された突起に当接する部分に金属層を形成したものであるため、以下の効果を奏することができる。

- ① プリント基板の、金型の突起に押し潰される部分にソルダーレジストが形成されていないので、樹脂封止時の金型の型締めによってソルダーレジストが破損されることがなくなり、ソルダーレジストが飛び散ることがなくなる。
- ② プリント基板の、金型の突起が当接する部分は展性の高い金属層によって保護されているので、基板変形量が大きくなっても基板が破損されることが防止され基板破損による樹脂屑の発生が抑制される。
- ③ 上記②の結果、基板を大きく押し潰して側面を大きく膨らませることが可能になり、プリント基板側面に封止樹脂が付着するのを防止することができ、封止樹脂の樹脂屑の発生を防止することが可能になる。
- ④ 上記①～③の結果、プリント基板裏面の半田バンプ形成用のパッドにソルダーレジスト屑や樹脂屑が付着するのを防止することが可能になり、半田ボールの欠落や付着強度不足を防止して半田バンプの信頼性を向上させることが可能になる。
- ⑤ 上記①、②の結果、金型がソルダーレジスト屑や樹脂屑で汚染されるのを抑制することが可能になり、従来高頻度で行う必要のあった樹脂封止金型の清掃の回数を低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の第1の実施の形態を示す断面図。
【図2】 本発明の第2の実施の形態を示す断面図。
【図3】 本発明の第3の実施の形態を示す断面図。
【図4】 本発明の第1の実施例を説明するためのゲート付近の平面図。
【図5】 従来技術を示す断面図。

(5)

特開平11-121656

【図6】 従来技術を示す拡大断面図。

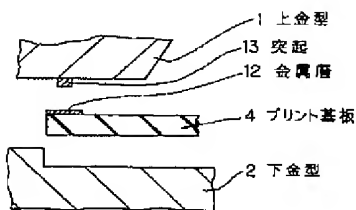
【図7】 従来技術を説明する平面図。

【符号の説明】

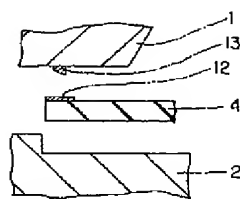
- 1 上金型
- 2 下金型
- 3 凹部
- 4 プリント基板
- 5 半導体素子

- 6 キャビティ
- 7 ランナー
- 8 ゲート
- 9 隙間
- 10 ゲート部樹脂
- 11 押し潰された跡
- 12 金属層
- 13 突起

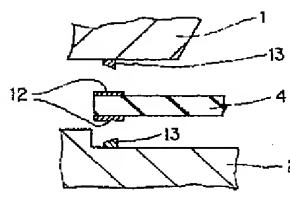
【図1】



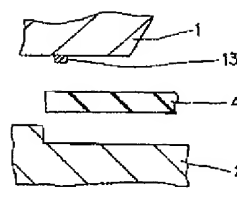
【図2】



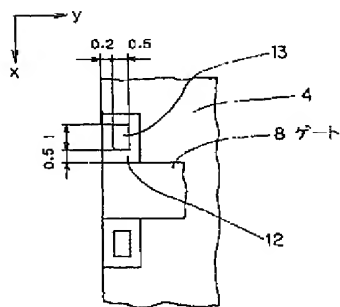
【図3】



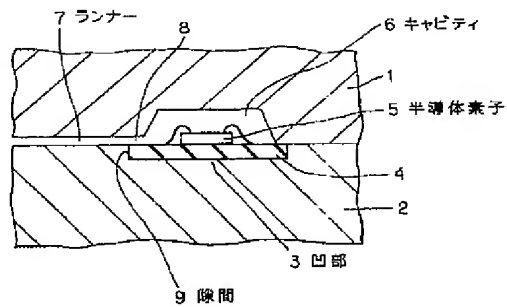
【図6】



【図4】



【図5】



【図7】

